

**Articulated joint for seat height adjustment****Veröffentlichungsnummer** DE19731305**Veröffentlichungsdatum:** 1999-02-04**Erfinder** THAMM WINFRIED (DE); OBERENDER RALF (DE); DOEHLER MARCUS DIPLO. ING (DE); FREISLEBEN BERND (DE)**Anmelder:** BROSE FAHRZEUGTEILE (DE)**Klassifikation:****- Internationale:** F16C11/04; B60N2/16**- Europäische:** B60N2/16; F16C11/02; F16C11/04; F16C17/10**Anmeldenummer:** DE19971031305 19970714**Prioritätsnummer(n):** DE19971031305 19970714**Report a data error here***Translation to*  
**Zusammenfassung von DE19731305**

Joint bolt (4) is inserted in a bush (2) with radial clearance between them, forming a n annular gap into which a clearance compensation member (9) enters at least partly. The member is preferably washer-like and includes parts (10) which project on one or both side beyond the plane of the washer. There is an independent claim for a clearance compensation member with projecting portions which deform elastically or plastically.

---

Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 197 31 305 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

F 16 C 11/04

B 60 N 2/16

⑯ Aktenzeichen: 197 31 305.1  
⑯ Anmeldetag: 14. 7. 97  
⑯ Offenlegungstag: 4. 2. 99

⑯ Anmelder:

Brose Fahrzeugteile GmbH & Co KG, 96450 Coburg,  
DE

⑯ Vertreter:

Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

⑯ Erfinder:

Thamm, Winfried, 96450 Coburg, DE; Oberender,  
Ralf, 96482 Ahorn, DE; Döhler, Marcus, Dipl.-Ing.  
(FH), 96190 Untermerzbach, DE; Freisleben, Bernd,  
96231 Staffelstein, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

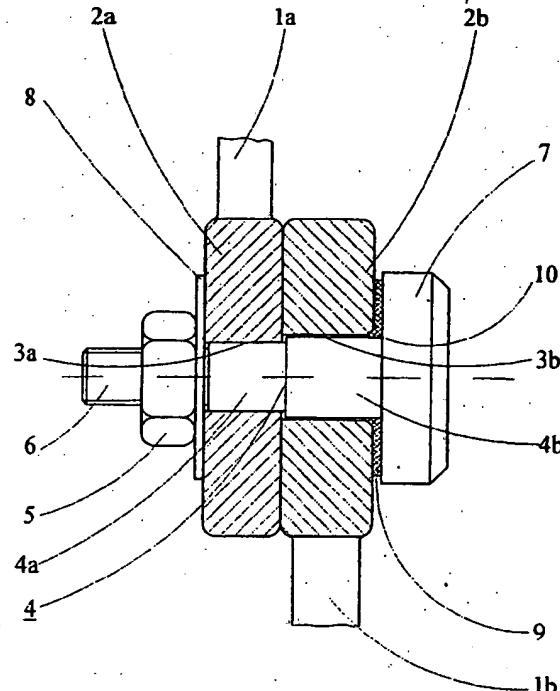
DE 195 31 278 C1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Gelenkverbindung

⑯ Die Erfindung betrifft eine Gelenkverbindung, insbesondere für ein Gelenk einer Sitzhöhenverstellung eines Kraftfahrzeugs, bestehend aus mindestens einer Buchse (2a, 2b) eines Gelenkteils und einem in der Buchse (2a, 2b) drehbar gelagerten Gelenkbolzen (4), wobei zwischen dem Gelenkbolzen (4) und der Buchse (2a, 2b) ein radiales Spiel besteht. Erfindungsgemäß ist ein Spielausgleichselement (9) vorgesehen, das zumindest teilweise in einen spielbedingten Ringspalt eingreift, der zwischen dem Gelenkbolzen (4) und der Buchse (2a, 2b) ausgebildet ist. Eine derartige Gelenkverbindung lässt sich leicht montieren und ermöglicht bei gleichzeitiger Unterdrückung radia-ler Relativbewegungen eine leichtgängige Drehbewe- gung zwischen Buchse (2a, 2b) und Gelenkbolzen (4).



DE 197 31 305 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Gelenkverbindung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Spielausgleichselement für eine derartige Gelenkverbindung.

Einfache Gelenkverbindungen in Form von radialen Drehgelenken, wie sie beispielsweise zwischen Hebeln einer Sitzhöhenverstellung in Kraftfahrzeugen verwendet werden, bestehen üblicherweise aus einem axial gesicherten Gelenkbolzen, der durch Bohrungen von an den Hebeln angeformten Buchsen greift und diese drehbar miteinander verbindet. Zwischen mindestens einer Buchse und dem Bolzen muß ein ausreichendes Mindestspiel vorhanden sein, um eine relative Drehbewegung zwischen den miteinander verbundenen Hebeln zu ermöglichen und um eine leichte Montage zwischen den Hebeln und dem Gelenkbolzen zu gewährleisten.

Aufgrund des notwendigen radialen Mindestspiels kann es, z. B. durch Erschütterungen, zu radialen Relativbewegungen zwischen dem Gelenkbolzen und der Buchse kommen, was zu Klack-Geräuschen und damit zu Komforteinbußen führt. Darüber hinaus können durch die Relativbewegungen und daraus resultierende häufige Lastwechsel Ermüdungserscheinungen im Werkstoff der Buchse oder des Gelenkbolzens auftreten. Eine weitere Verringerung des Spiels zur Vermeidung der radialen Relativbewegungen ist jedoch häufig nicht möglich, da sonst eine Preßpassung vorliegt und im Gelenk keine oder nur noch eine eingeschränkte Drehbewegung zwischen der Buchse und dem Gelenkbolzen möglich ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Gelenkverbindung und ein Spielausgleichselement bereitzustellen, die einerseits einen einfachen Zusammensetzungsbau und eine leichtgängige Drehbewegung zwischen einer Buchse und einem Gelenkbolzen ermöglichen und andererseits radiale Relativbewegungen zwischen Gelenkbolzen und Buchse weitestgehend unterdrücken.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Gelenkverbindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Spielausgleichselement mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Danach weist die Gelenkverbindung ein Spielausgleichselement auf, das zumindest teilweise in einen spielbedingten Ringspalt eingreift, der zwischen dem Gelenkbolzen und der Buchse ausgebildet ist. Durch das Eingreifen des Spielausgleichselement in den spielbedingten Ringspalt wird mit einfachen Mitteln ein sowohl für eine Montage als auch für eine Drehbewegung notwendiges, radiales Mindestspiel in der Gelenkverbindung überdeckt.

Insbesondere wird dabei der Werkstoff des Spielausgleichselement plastisch und/oder elastisch verformt, so daß z. B. eine aufgrund einer elastischen Verformung verbleibende Rückstellkraft die Bereitstellung gleichmäßig verteilter, radialer Druckspannungen zwischen dem Gelenkbolzen und der Buchse ermöglicht. Durch die radialen Druckspannungen im Material des Spielausgleichselement können Beschleunigungskräfte, die beispielsweise bei Erschütterungen auftreten und die zu radialen Relativbewegungen führen, aufgefangen und kompensiert bzw. abgedämpft werden. Das Spielausgleichselement wirkt gewissermaßen wie ein Puffer zwischen der Buchse und dem Gelenkbolzen.

Das Spielausgleichselement ist vorzugsweise scheibenförmig ausgebildet und verfügt über Teilbereiche, die einseitig oder beidseitig über die Scheibenebene hinausragen. Diese Teilbereiche greifen in den Ringspalt zwischen Ge-

lenkbolzen und Buchse und verringern in einem schmalen Eindringbereich das Spiel. Dadurch wird eine radiale Relativbewegungen zwischen dem Bolzen und der Bohrung abgefangen, während die relative Drehbewegung nur unweitentlich beeinträchtigt wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die über die Scheibenebene hinausragenden und in den Ringspalt greifenden Teilbereiche als ein umlaufender, kreisförmiger Steg oder als kreissegmentförmige Stege ausgebildet, wobei in einer bevorzugten Ausführungsform mehrere, insbesondere drei kreissegmentförmige Stege in symmetrischer Anordnung vorgesehen sind. Der oder die Stege liegen dabei auf einem Kreis, dessen mittlerer Durchmesser etwa dem mittleren Durchmesser des spielbedingten Ringspaltes zwischen Gelenkbolzen und Buchse entspricht.

Durch die symmetrische Anordnung der Stege wird gewährleistet, daß die äußere Mantelfläche des Bolzen parallel und zentrisch zur inneren Mantelfläche der Buchse liegt und beide Mantelflächen dabei immer den gleichen Abstand zu einander haben.

Die Stege sind je nach Verwendung des scheibenförmigen Spielausgleichselement nur auf einer Seite, oder auf beiden Seiten angeformt. Spielausgleichselemente mit beidseitig angeformte Stege finden beispielsweise zwischen zwei auf einem Gelenkbolzen drehbar gelagerten Buchsen Verwendung.

Vorzugsweise sind der umlaufende, kreisförmige Steg oder die kreissegmentförmigen Stege an ihrer äußeren, dem Gelenkbolzen abgewandten Mantelfläche konisch angeschrägt. Dadurch wird das Eindringen in den Ringspalt wesentlich vereinfacht und zudem ein gleichmäßiger, genauer zu dosierender Druckspannungsaufbau zwischen dem Gelenkbolzen und der Buchse gewährleistet, als bei einer hohlzylindrischen Ausgestaltung des Steges.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist das Spielausgleichselement für ein paßgenaues Aufstecken auf den Gelenkbolzen eine innere Aussparung auf, deren Rand ganz oder teilweise an der Mantelfläche des Gelenkbolzens anliegt. Die Aussparung ist dabei vorzugsweise zentrisch in dem Spielausgleichselement angeordnet und kreisförmig, im Durchmesser des Gelenkbolzens, ausgeführt. Alternativ besitzt sie beispielsweise eine annähernd kleeblattförmige Gestalt, bestehend aus mehreren Segmentbereichen, von denen einige im Randbereich kreissegmentförmig ausgeführt sind und auf einem Kreis mit dem Durchmesser des Gelenkbolzens liegen.

Vorzugsweise weist die Buchse im Kontaktbereich mit dem Spielausgleichselement eine Fase mit einer konisch verlaufenden Mantelfläche auf, die den hohlzylindrischen Ringspalt zum Ende der Buchse konisch aufgeweitet. Durch die Fase wird ein einfaches, gleichmäßiges und zentrisches Eindringen des Steges in den Ringspalt ermöglicht und ein Verkannten des Spielausgleichselementes bei axialer Krafteinwirkung vermieden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die über die Scheibenebene hinausragenden Teilbereiche bzw. Stege des Spielausgleichselement durch eine axiale, in Richtung der Buchse weisende Krafteinwirkung, etwa bei Anziehen einer Schraube-Mutter Verbindung, in den Ringspalt zwischen Gelenkbolzen und Buchse einbringbar. Insbesondere in Verbindung mit einer konischen Anschrägung der Stege und/oder einer Fase der Buchse können Teile der axialen Krafteinwirkung auf das Spielausgleichselement in eine gleichmäßig verteilt, radiale Krafteinwirkung umgesetzt werden und eine gleichmäßige, genau zu dosierende, radiale Druckspannung zwischen dem Gelenkbolzen und der Buchse erzeugen.

Der Bolzen und die Buchse sind zudem einfach zusam-

menzubauen, da das Spielausgleichselement erst im montierten Zustand durch eine axiale Krafeinwirkung mit dem Steg oder den Stegen in den Ringspalt eindringt und das Mindestspiel verringert.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der Steg an seiner oberen, dem Gelenkbolzen abgewandten und konisch angeschrägten Mantelfläche einen beulenförmigen Materialüberschuss in Form einer Quetschnase auf. Dadurch wird erreicht, daß sich der Steg und/oder die Quetschnase beim Eindringen in den Ringspalt plastisch und/oder elastisch verformen und radiale Druckspannungskomponenten zwischen dem Bolzen und der Welle erzeugen.

In einer weiteren Variante der Erfindung weist das Spielausgleichselement an einer der Buchse abgewandten rückwärtigen Seitenfläche, in Höhe des Stegs, einen beulenförmigen Materialüberschuss in Form einer Quetschnase auf. Dadurch wird ebenfalls erreicht, daß sich der Steg und/oder die Quetschnase beim Eindringen in den Ringspalt plastisch und/oder elastisch verformen und radiale Druckspannungskomponenten zwischen dem Bolzen und der Welle erzeugen.

In einer weiteren Ausführungsform weist der konisch angeschrägte Steg gegenüber einem durch die Fase gebildeten, konisch ausgeführten Teil des Ringspalts einen Materialüberschuss auf, so daß durch die axiale Krafeinwirkung der überschüssige Teil des Stegmaterials derart plastisch und/oder elastisch verformt wird, daß er in den hohlzylindrischen Teil des Ringspalts fließt. Dieser mit dem Fließpressen vergleichbare Vorgang erzeugt in dem verformten Stegmaterial einen hydrostatischen dreidimensionalen Druckspannungszustand, dessen radiale Druckspannungskomponenten für eine Beabstandung von Gelenkbolzen und Buchse sorgen und einer Relativbewegung zwischen den Wirkpartnern (Buchse-Gelenkbolzen) entgegenwirken.

Bevorzugt ist der Neigungswinkel der oberen, konisch angeschrägten Mantelfläche des Steges verschieden vom Neigungswinkel der konisch verlaufende Mantelfläche der Fase der Buchse, wobei beide Neigungswinkel auf die zylindrische Mantelfläche des Gelenkbolzens bezogen sind. Die konisch verlaufenden Mantelflächen sind demnach nicht parallel. Dadurch wird ebenfalls erreicht, daß sich der Steg beim Eindringen in den Ringspalt plastisch und/oder elastisch verformt und radiale Druckspannungskomponenten zwischen dem Bolzen und der Welle erzeugt.

Alle die beschriebenen Varianten können mit ihren speziellen Merkmalen auch miteinander kombiniert werden. So ist beispielsweise auch ein konisch angeschrägter Steg mit einem sich von der Fase unterscheidenden Neigungswinkel denkbar, der zudem über einen Materialüberschuss gegenüber dem durch die Fase gebildeten, konisch ausgeführten Teil des Ringspalts aufweist.

In einer weiteren Ausbildung der Erfindung weist das scheibenförmige Spielausgleichselement auf beiden Seiten Teilbereiche bzw. Stege auf, die über die Scheibenebene hinausragen. Dadurch ist das Spielausgleichselement zwischen zwei Buchsen derart montierbar, daß es gleichzeitig in die Ringspalte beider Buchsen eingreift.

Weitere Vorteile der Erfindung werden in der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand der Figuren der Zeichnung verdeutlicht. Es zeigen

Fig. 1 eine erfundungsgemäße Gelenkverbindung in einem zweischenkligen Gelenk,

Fig. 2 eine Gelenkverbindung, bei der ein Hebel an einem Träger montiert ist,

Fig. 3 ein Spielausgleichselement in Draufsicht und in einer Schnittdarstellung.

Fig. 4a eine erste Ausführungsform des Spielausgleichs-

elements mit einer beulenförmigen Quetschnase an einer oberen, dem Gelenkbolzen abgewandten Mantelfläche, im unverformten Zustand,

Fig. 4b ein Spielausgleichselement nach Fig. 4a im eingebauten und verformten Zustand,

Fig. 5a eine zweite Ausführungsform des Spielausgleichselement mit einer beulenförmigen Quetschnase an einer rückwärtigen, der Buchse abgewandten Seitenfläche, im unverformten Zustand,

Fig. 5b ein Spielausgleichselement nach Fig. 5a im eingebauten und verformten Zustand,

Fig. 6a eine dritte Ausführungsform des Spielausgleichselement mit einem Steg, der einen Materialüberschuss gegenüber einem durch eine Fase gebildeten Ringspalt aufweist, im unverformten Zustand,

Fig. 6b ein Spielausgleichselement nach Fig. 6a im eingebauten und verformten Zustand,

Fig. 7a eine vierte Ausführungsform des Spielausgleichselement, bei dem die konisch verlaufenden Mantelflächen des Steges und der Fase nicht parallel zueinander verlaufen, im unverformten Zustand,

Fig. 7b ein Spielausgleichselement nach Fig. 7a im eingebauten und verformten Zustand und

Fig. 8 ein zweischenkliges Gelenk mit drei Spielausgleichselementen.

In Fig. 1 ist ein einfaches zweischenkliges Gelenk in Form einer einseitig angelenkten Bolzenverbindung dargestellt, bei dem zwei Hebel 1a, 1b, die an ihren Enden jeweils eine Buchse 2a, 2b aufweisen, mittels eines Gelenkbolzens

4 drehbar verbunden sind. Die Hebel 1a, 1b sind durch eine Mutter 5, die auf einen Gewindezapfen 6 des Gelenkbolzens 4 geschraubt wird, axial festgelegt, wobei die Buchsen 2a, 2b zwischen einem Bolzenkopf 7 und einer Unterlegscheibe 8 axial eingespannt sind.

Der Gelenkbolzen 4 verfügt über zwei Lagersitze 4a, 4b mit unterschiedlichen Durchmessern, auf denen jeweils eine der beiden Buchsen 2a, 2b gelagert ist. Zwischen der in der Zeichnung rechts dargestellten Buchse 2b des Hebels 1b und der zugehörigen rechts dargestellten, größeren Lagerstelle 4b ist ein Spiel vorhanden, so daß sich der rechte Hebel 1b gegenüber dem Gelenkbolzen 4 drehen läßt. Ein Spielausgleichselement 9 sorgt mit seinen angeformten Stegen 10 für eine gleichmäßige Beabstandung der inneren Mantelfläche 3b der rechten Buchse 2b von der äußeren Mantelfläche des rechten Lagersitzes 4b und für eine Überdeckung des Spiels.

Der links dargestellte Hebel 1a ist mit seiner Buchse 2a fest und ohne Spiel auf den linken, kleineren Lagersitz 4a des Gelenkbolzens gesteckt. Zwischen der inneren Mantelfläche 3a der linken Buchse 2a und dem linken Lagersitz 4a herrscht eine Preßpassung, so daß der linke Hebel 1a drehfest mit dem Gelenkbolzen 4 verbunden ist.

In Fig. 2 ist ein Hebel 1c dargestellt, der gegenüber dem Gelenkbolzen 40 drehbar gelagert ist und zwischen einem ortsfesten Träger und einem Bolzenkopf 70 des Gelenkbolzens axial eingespannt ist. Das radiale Spiel zwischen der Buchse 2c des Hebels 1c und dem Gelenkbolzen 40 wird wie in Fig. 1 mittels der Stege 10 eines Spielausgleichselement 9 überdeckt. Der Gelenkbolzen 40 ist drehfest über einen Gewindezapfen mit dem ortsfesten Träger 200 verbunden und kann etwa mittels eines Innenprofils 77 im Bolzenkopf 70 und eines kompatiblen Werkzeugs in ein Innen Gewinde 50 des Trägers 200 eingeschraubt werden.

In Fig. 3 ist ein erfundungsgemäßes Spielausgleichselement 9 in einer Draufsicht und in einem Schnitt dargestellt. Das Spielausgleichselement 9 ist schiefenförmig ausgeführt und verfügt über eine zentrisch angeordnete, innere, kleblattförmige Aussparung, deren Randbereich sechs symmetrisch angeordneten Segmentbereiche 11a, 11b, 11c, 11d,

11e, 11f ausbildet, von denen drei hervorstehende Segmentbereiche 11a, 11c, 11e jeweils einen kreissegmentförmigen, über eine Scheibenebene hinausragenden Steg 10 aufweisen. Die drei Stege 10 liegen auf einem Kreisumfang mit einem Durchmesser der etwa dem Durchmesser des durch die Aussparung zu steckenden Gelenkbolzens 4, 40 entspricht. Das Spielausgleichselement 9 weist am äußeren Rand eine Aussparung 12 auf, die eine winkelgenaue Positionierung des Spielausgleichselementes 9 auf dem Gelenkbolzen 4, 40 ermöglicht.

Das Spielausgleichselement 9 besteht aus einem plastisch und elastisch verformbaren Werkstoff, insbesondere einem Kunststoff. Durch die plastische Verformbarkeit und Fließfähigkeit des Werkstoffs wird ein gleichmäßiges Eindringen des Werkstoff in den Ringspalt zwischen dem Gelenkbolzen und der Buchse ermöglicht. Der Werkstoff weist dabei im Kontaktbereich mit dem Gelenkbolzen bzw. der Buchse zusammen mit dem Werkstoff des Gelenkbolzens bzw. der Buchse in einem Ausführungsbeispiel eine niedrige Haftreibungs- und Gleitreibungszahl (z. B.  $\mu_0 < 0,2$  und  $\mu < 0,2$ ) auf. Die Verwendung eines Materials mit gegenüber einer trockenen Stahl-Stahl Reibung vergleichsweise kleinen Reibzahlen gewährleistet auch bei hohen radialen Druckkräften eine nur geringe Erhöhung des für eine relative Drehbewegung zwischen Gelenkbolzen und Buchse notwendigen Drehmoments.

In Fig. 4a ist im unverformten Zustand ausschnittsweise ein Spielausgleichselement 90a zwischen einer Buchse 13, einem Gelenkbolzen 4 und einem Bolzenkopf 7 dargestellt. Das Spielausgleichselement 90a weist im Kontaktbereich mit dem Gelenkbolzen 4 einen über die Scheibenebene hinausragenden Steg 10a auf, der an seiner oberen, dem Gelenkbolzen abgewandten Mantelfläche 14a konisch angeschrägt ist. An die konisch angeschrägte Mantelfläche 14a des Steges 10a ist eine beulenförmige Quetschnase 15 angeformt, die über die gesamte Länge des Stegs 10a verläuft. Zwischen der Buchse 13 und dem Gelenkbolzen 4 ist ein spielbedingter, hohlylindrischer Teil 16 eines Ringspaltes vorhanden, der sich aufgrund einer Fase 17 im Randbereich der Buchse 13 konisch aufweitet.

In Fig. 4b ist das in Fig. 4a dargestellte Spielausgleichselement 90a in einem verformten Zustand dargestellt. Durch ein axiales, mit Pfeilen angedeutetes Zusammenpressen des Spielausgleichselementes 90a zwischen dem Bolzenkopf 7 und der Buchse 13 wird der Steg 10a in den durch die Fase 17 gebildeten Teil des Ringspaltes gedrückt. Es kommt zu einer plastisch/elastischen Verformung des Steges 10a, wobei die Quetschnase 15 als Kraftangriffspunkt dient und der Steg 10a durch eine Biegekraft in Richtung des Gelenkbolzens 4 umgebogen wird. Die Biegerichtung ist durch einen weiteren Pfeil angedeutet. Zwischen der verformten Quetschnase 15 und der Kontaktfläche des Spielausgleichselementes 90a mit dem Gelenkbolzen 4 baut sich eine mehrachsigre Druckspannung auf, deren radialer Anteil in Fig. 4b schematisch durch eine Schar von Pfeilen dargestellt ist.

In Fig. 5a ist wie in Fig. 4a ein unverformtes Spielausgleichselement 90b zwischen einer Buchse 13, einem Gelenkbolzen 4 und einem Bolzenkopf 7 dargestellt. Dieses Spielausgleichselement 90b weist in Höhe des Steges 10b an der rückwärtigen, der Buchse 13 abgewandten Seitenfläche eine beulenförmigen Quetschnase 19 auf. Der Steg 10b ist wie in Fig. 3a an seiner oberen, dem Gelenkbolzen 4 abgewandten Mantelfläche 14b konisch angeschrägt.

In Fig. 5b ist das in Fig. 5a dargestellte Spielausgleichselement 90b in einem verformten Zustand dargestellt. Durch ein axiales, mit Pfeilen angedeutetes Zusammenpressen des Spielausgleichselementes 90b zwischen dem Bolzenkopf 7 und der Buchse 13 wird der Steg 10b in den durch die Fase

17 gebildeten Teil des Ringspaltes gedrückt. Es kommt wie in Fig. 4b zu einer plastisch/elastischen Verformung des Steges 10b, wobei der Steg 10b durch eine Biegekraft im Gegensatz zu Fig. 4b in Richtung der Buchse 13 umgebogen wird. Die Biegerichtung ist durch einen Pfeil angedeutet. Zwischen den Kontaktflächen des Spielausgleichselementes 90a mit dem Gelenkbolzen 4 und der Buchse 13 baut sich ebenfalls eine mehrachsigre Druckspannung auf.

In Fig. 6a ist eine weitere Ausführungsform eines Spielausgleichselementes 90c dargestellt, das ebenfalls über einen Steg 10c verfügt, der an seiner oberen, dem Gelenkbolzen 4 abgewandten Mantelfläche 14c konisch angeschrägt ist. Wie bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 4a und 5a, weist die konisch angeschrägte Mantelfläche 14c einen gleich großen Neigungswinkel gegenüber der Oberfläche des Gelenkbolzens 4 auf, wie die konisch angeschrägten Mantelflächen der Fase 17. Der Steg 10c verfügt gegenüber dem durch die Fase 17 gebildeten Teil des Ringspaltes über einen Materialüberschuss.

In Fig. 6b ist das in Fig. 6a dargestellte Spielausgleichselement 90c in einem verformten Zustand dargestellt. Durch ein axiales, mit Pfeilen angedeutetes Zusammenpressen des Spielausgleichselementes 90c zwischen dem Bolzenkopf 7 und der Buchse 13 wird der Steg 10c in den durch die Fase 17 gebildeten Teil des Ringspaltes gedrückt. Der überschüssige Teil des Stegmaterials wird derart plastisch und/oder elastisch verformt, daß er in den hohlylindrischen Teil 16 des Ringspaltes fließt. Dieser mit dem Fließpressen vergleichbare Vorgang erzeugt in dem verformten Stegmaterial einen hydrostatischen dreidimensionalen Druckspannungszustand, dessen radiale Druckspannungskomponenten für eine gleichmäßige Beabstandung von Gelenkbolzen 4 und Buchse 13 sorgen und einer radialem Relativbewegung zwischen den Wirkpartnern zur Beseitigung des Spiels entgegenwirken.

In Fig. 7a ist eine Ausführungsform eines Spielausgleichselementes 90d dargestellt, dessen konisch angeschrägte, dem Gelenkbolzen 4 abgewandten Mantelfläche 14d im Gegensatz zu den oben beschriebenen Fig. 4a, 5a und 6a einen anderen Neigungswinkel gegenüber der Oberfläche bzw. der Achse des Gelenkbolzens 4 aufweist als die konisch angeschrägte Mantelfläche der Fase 17. Die beiden konisch ausgeführten, sich gegenüberliegenden Mantelflächen sind demnach nicht parallel. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Neigungswinkel der Mantelfläche der Fase 17 größer als der Neigungswinkel der konisch angeschrägten Mantelfläche 14d des Steges. Es sind jedoch auch Varianten möglich bei denen der Neigungswinkel der konisch angeschrägten Mantelfläche 14d des Steges größer ist als der Neigungswinkel der Mantelfläche der Fase 17.

In Fig. 7b ist das in Fig. 7a dargestellte Spielausgleichselement 90d in einem verformten Zustand dargestellt. Durch ein axiales Zusammenpressen des Spielausgleichselementes 90d zwischen dem Bolzenkopf 7 und der Buchse 13 wird der Steg 10d in den durch die Fase 17 gebildeten Teil des Ringspaltes gedrückt. Es kommt zu einer plastisch/elastischen Verformung des Steges 10d, wobei der Steg 10d wie in Fig. 4b durch eine Biegekraft in Richtung des Gelenkbolzens 4 umgebogen wird. Die Biegerichtung ist durch einen Pfeil angedeutet. Zwischen den Kontaktflächen des Spielausgleichselementes 90d mit dem Gelenkbolzen 4 und der Buchse 13 baut sich ebenfalls eine Druckspannung auf, deren radiale Druckspannungskomponenten einer radialem Relativbewegung zwischen Gelenkbolzen 4 und Buchse 13 entgegenwirken.

Fig. 8 stellt wie Fig. 1 ein einfaches zweischenkeliges Gelenk in Form einer einseitig angelenkten Bolzenverbindung dar, bei dem zwei Hebel 1d, 1e mit Buchsen 2d, 2e mittels

eines Gelenkbolzens 400 drehbar verbunden sind. Die Hebel 1d, 1e sind durch eine Mutter 5, die auf einen Gewindezapfen 600 des Gelenkbolzens 400 geschraubt wird, axial festgelegt, wobei die Buchsen 2d, 2e zwischen einem Bolzenkopf 700 und einer Unterlegscheibe 8 axial eingespannt sind.

Im Gegensatz zu dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind hier beide Buchsen 2d, 2e drehbar, d. h. mit Spiel auf dem Gelenkbolzen 400 gelagert. Die dargestellte Gelenkverbindung weist in diesem Fall drei Spielausgleichselemente 9a, 9b, 9c auf, die das Spiel zwischen dem Gelenkbolzen 400 und den beiden Buchsen 2a, 2b überdecken. Die links und rechts eingebauten Spielausgleichselemente 9a, 9c weisen jeweils einen einseitig angeformten Steg 10 auf, während das mittig zwischen den beiden Buchsen 2d, 2e eingebaute Spielausgleichselement 9b über beidseitig angeformte Stege 10 verfügt.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf die vorgenannten Ausführungsbeispiele. Wesentlich für die Erfindung ist allein, daß ein Spielausgleichselement zumindest teilweise in einen spielbedingten Ringspalt zwischen einem Gelenkbolzen und einer Buchse eingreift.

#### Patentansprüche

1. Gelenkverbindung, insbesondere für ein Gelenk einer Sitzhöhenverstellung eines Kraftfahrzeugs, bestehend aus mindestens einer Buchse eines Gelenkteils und einem in der Buchse drehbar gelagerten Gelenkbolzen, wobei zwischen dem Gelenkbolzen und der Buchse ein radiales Spiel besteht, gekennzeichnet durch ein Spielausgleichselement (9, 9a, 9b, 9c, 90a, 90b, 90c, 90d), das zumindest teilweise in einen spielbedingten Ringspalt eingreift, der zwischen dem Gelenkbolzen (4, 40, 400) und der Buchse (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 13) ausgebildet ist.
2. Gelenkverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spielausgleichselement (9, 9a, 9b, 9c, 90a, 90b, 90c, 90d) scheibenförmig ausgebildet ist und über Teilbereiche verfügt, die einseitig oder beidseitig über die Scheibenebene hinausragen.
3. Gelenkverbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die über die Scheibenebene hinausragenden Teilbereiche als ein umlaufender, kreisförmiger Steg (10, 10a, 10b, 10c, 10d) oder als kreissegmentförmige Stege (10, 10a, 10b, 10c, 10d) ausgebildet sind.
4. Gelenkverbindung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, insbesondere drei kreissegmentförmige Stege (10, 10a, 10b, 10c, 10d) in symmetrischer Anordnung vorgesehen sind.
5. Gelenkverbindung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (10, 10a, 10b, 10c, 10d) an ihrer dem Gelenkbolzen (4, 40, 400) abgewandten Mantelfläche (14a, 14b, 14c, 14d) konisch angeschrägt sind.
6. Gelenkverbindung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Spielausgleichselement (9, 9a, 9b, 9c, 90a, 90b, 90c, 90d) für ein Aufstecken auf den Gelenkbolzen (4, 40, 400) eine innere Aussparung aufweist.
7. Gelenkverbindung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Buchse (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 13) im Kontaktbereich mit dem Spielausgleichselement (9, 9a, 9b, 9c, 90a, 90b, 90c, 90d) eine Fase (17) mit einer konisch verlaufenden Mantelfläche aufweist.
8. Gelenkverbindung nach mindestens einem der An-

sprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die über die Scheibenebene hinausragenden Teilbereiche bzw. Stege (10, 10a, 10b, 10c, 10d) des Spielausgleichselement (9, 9a, 9b, 9c, 90a, 90b, 90c, 90d) durch eine axiale, in Richtung der Buchse (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 13) weisende Krafteinwirkung, etwa bei Anziehen einer Schraube – Mutter (5) Verbindung, in den Ringspalt zwischen Gelenkbolzen (4, 40, 400) und Buchse (2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 13) einbringbar sind.

9. Gelenkverbindung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (10a) an einer dem Gelenkbolzen (4) abgewandten und konisch angeschrägten Mantelfläche (14a) einen beulenförmigen Materialüberschuß in Form einer Quetschnase (15) aufweist, wobei bei Eindringen des Stegs (10a) in den Ringspalt der Steg (10a) plastisch und/oder elastisch verformt wird.

10. Gelenkverbindung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Spielausgleichselement (90b) an einer der Buchse (13) abgewandten rückwärtige Seitenfläche in Höhe des Stegs (10b) einen beulenförmigen Materialüberschuß in Form einer Quetschnase (19) aufweist, wobei bei Eindringen des Stegs (10b) in den Ringspalt der Steg (10b) plastisch und/oder elastisch verformt wird.

11. Gelenkverbindung nach Anspruch 7 und einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Steg (10c) konisch angeschrägt ist und gegenüber dem durch die Fase (17) der Buchse (13) gebildeten, konisch ausgebildeten Teil des Ringspalts einen Materialüberschuß aufweist, so daß bei axialer Krafteinwirkung in Richtung der Buchse (13) der überschüssige Teil des Stegmaterials in den Ringspalt fließt.

12. Gelenkverbindung Anspruch 7 und einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Steg (10d) konisch angeschrägt ist und einen anderen Neigungswinkel aufweist als die konisch verlaufende Mantelfläche der Fase (17), wobei bei Eindringen des Stegs (10d) in den Ringspalt der Steg (10d) plastisch und/oder elastisch verformt wird.

13. Gelenkverbindung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Spielausgleichselement (9, 9a, 9b, 9c, 90a, 90b, 90c, 90d) aus einem plastisch und/oder elastisch verformbaren Werkstoff, insbesondere aus einem Kunststoff hergestellt ist.

14. Gelenkverbindung nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das descheibenförmige Spielausgleichselement (9a, 9b, 9c) auf beiden Seiten Teilbereiche bzw. Stege (10, 10a, 10b, 10c, 10d) aufweist, die über die Scheibenebene hinausragen, so daß das Spielausgleichselement (9a, 9b, 9c) insbesondere zwischen zwei Buchsen (2d, 2e) montierbar ist.

15. Spielausgleichselement für eine Gelenkverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spielausgleichselement (9, 9a, 9b, 9c, 90a, 90b, 90c, 90d) als Scheibe ausgebildet ist, an der über die Scheibenebene hinausragende, elastisch oder plastische verformbare Bereiche vorgesehen sind.

16. Spielausgleichselement nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die über die Scheibenebene hinausragenden Bereiche als ein umlaufender, kreisförmiger Steg (10, 10a, 10b, 10c, 10d) oder als kreissegmentförmige Stege (10, 10a, 10b, 10c, 10d) ausgebildet sind.

17. Spielausgleichselement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere, insbesondere drei

kreissegmentförmige Stege (10, 10a, 10b, 10c, 10d) in symmetrischer Anordnung vorgesehen sind.

18. Spielausgleichselement nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (10, 10a, 10b, 10c, 10d) an ihrer äußeren Mantelfläche (14a, 14b, 14c, 14d) konisch angeschrägt sind.

19. Spielausgleichselement nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Spielausgleichselement (9, 9a, 9b, 9c, 90a, 90b, 90c, 90d) für ein Aufstecken auf einen Gelenkbolzen (4, 40, 400) 10 eine innere Aussparung und dadurch einen inneren Rand aufweist.

20. Spielausgleichselement nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung symmetrisch in Form eines Kleeblatts ausgeführt ist und der 15 innerer Rand des Spielausgleichselementes (9, 9a, 9b, 9c, 90a, 90b, 90c, 90d) nur zum Teil an dem Gelenkbolzen (4, 40, 400) anliegt.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

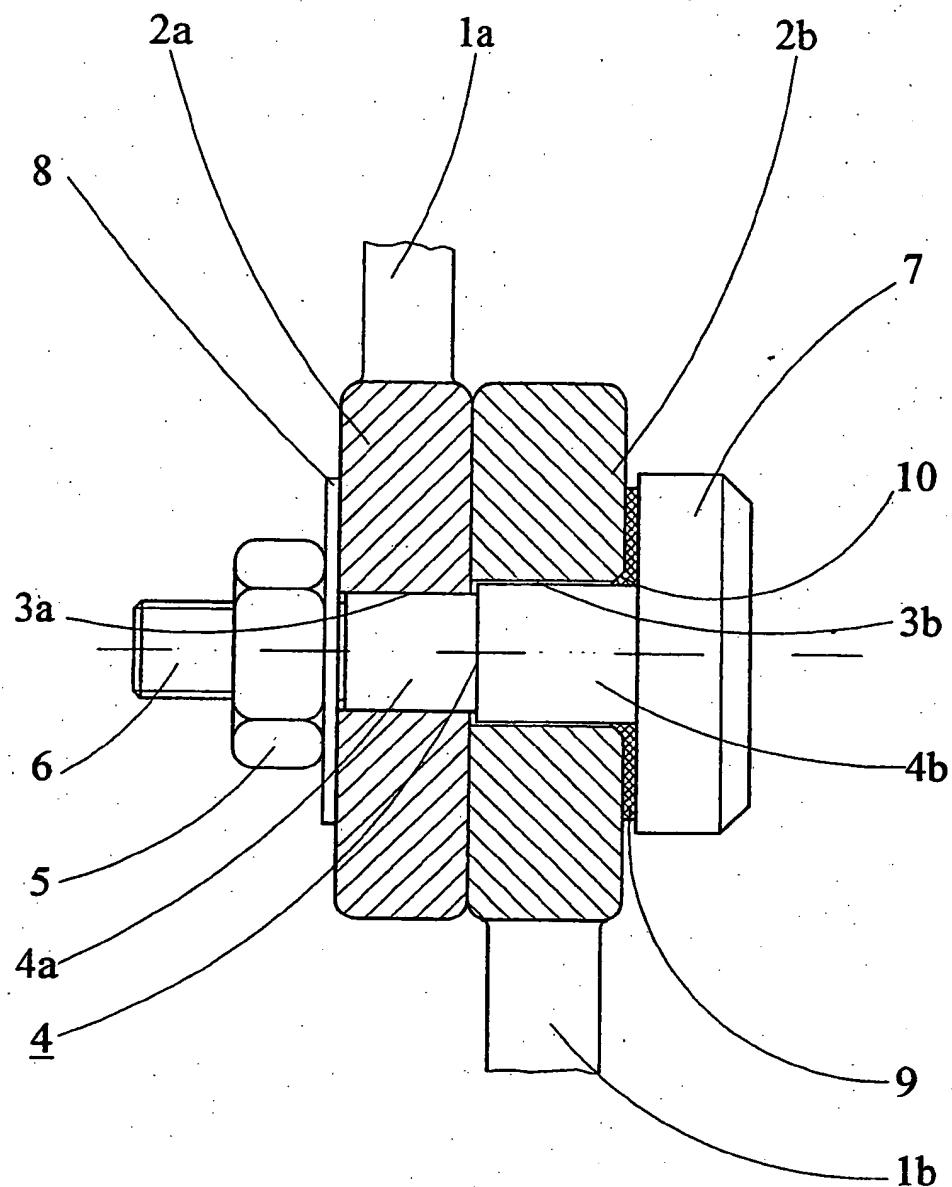


Fig. 1

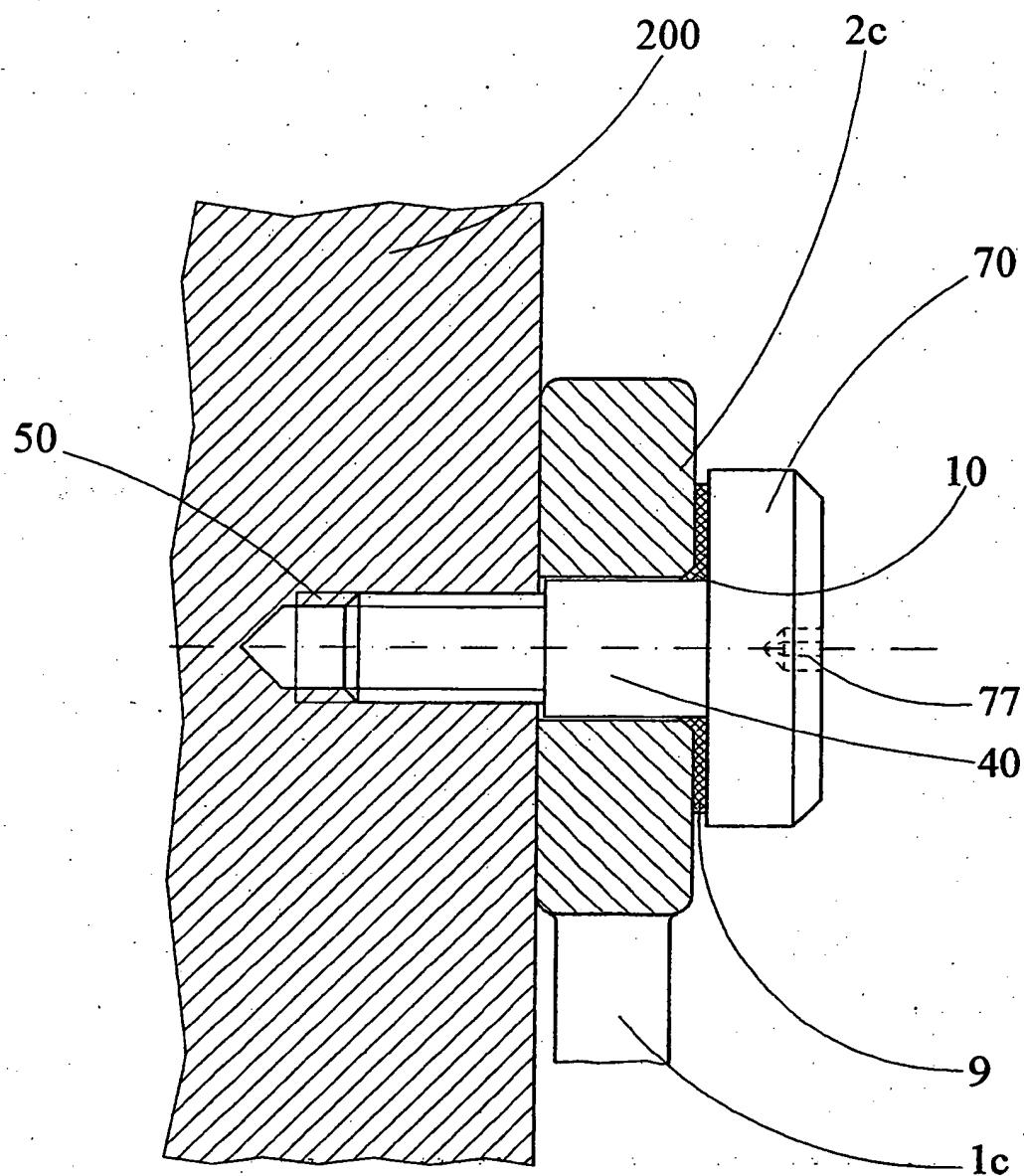


Fig. 2

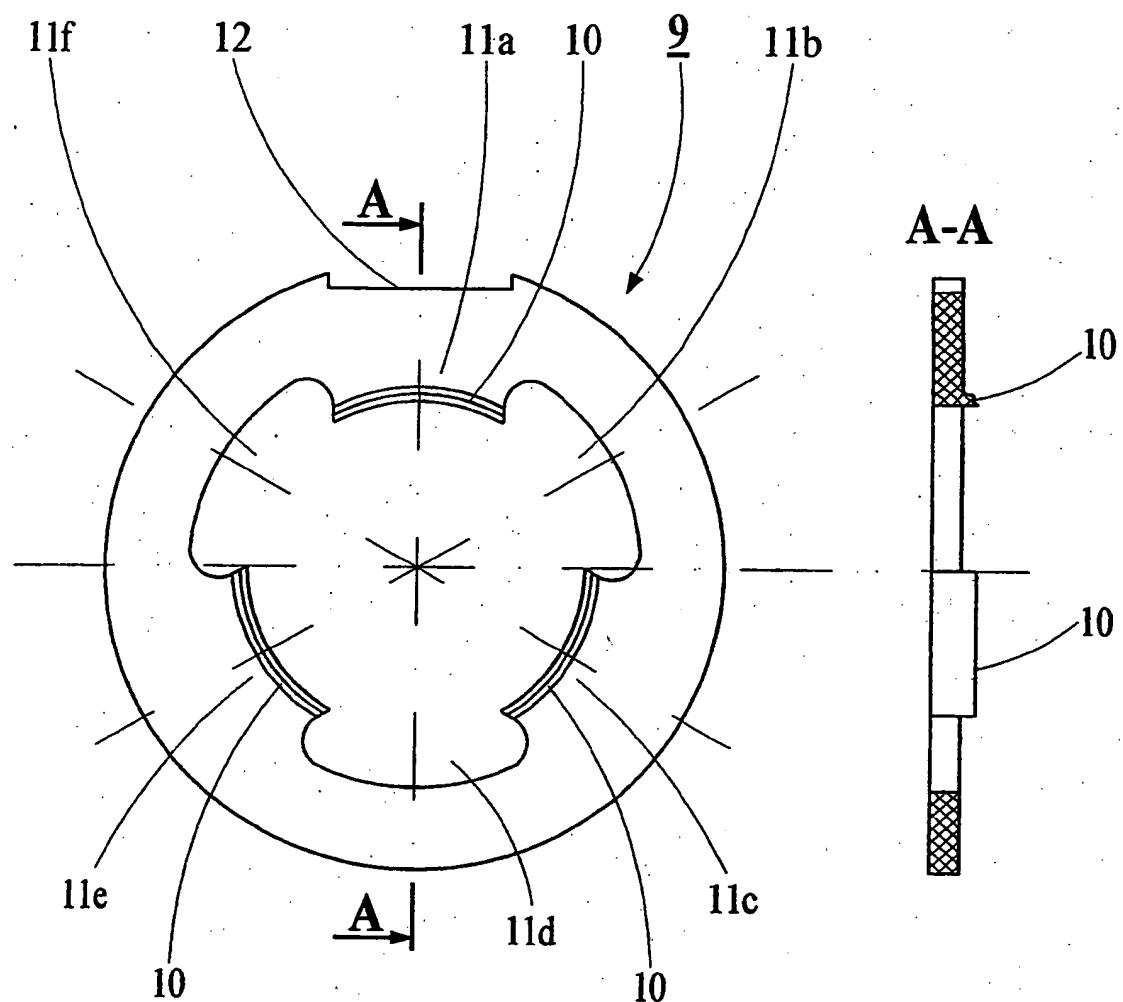
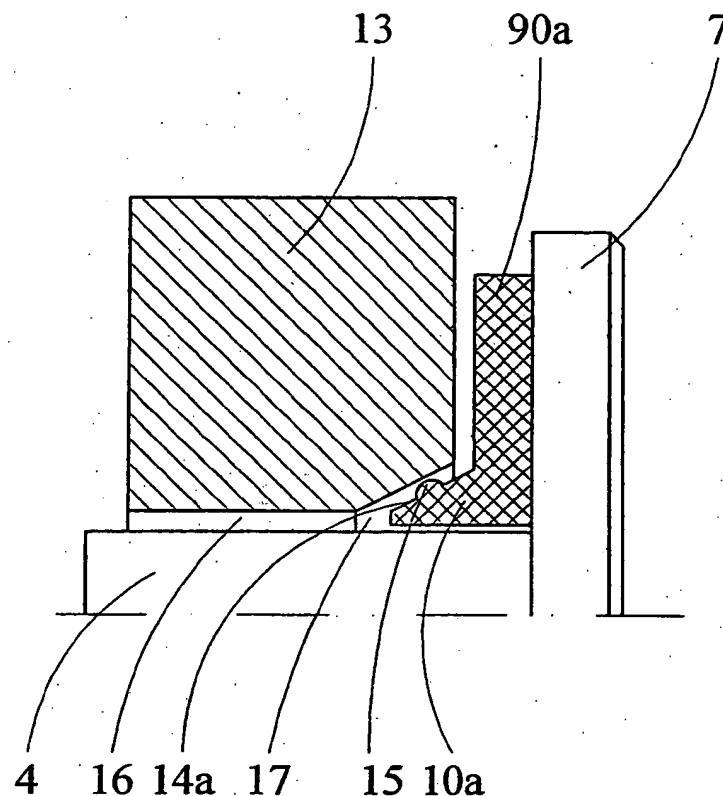
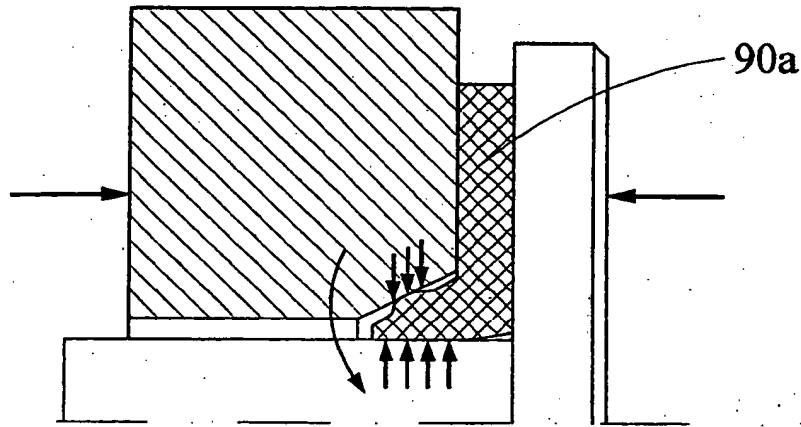


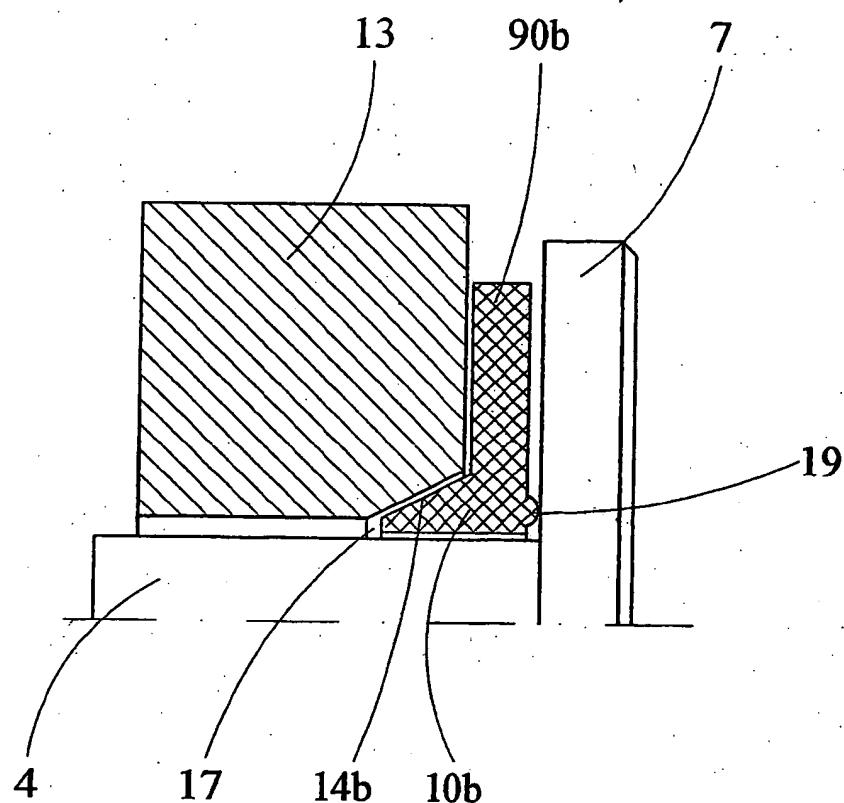
Fig. 3



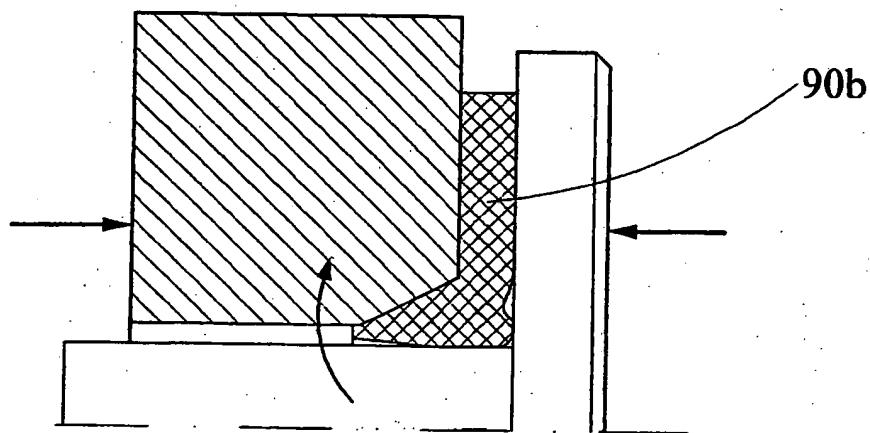
**Fig. 4a**



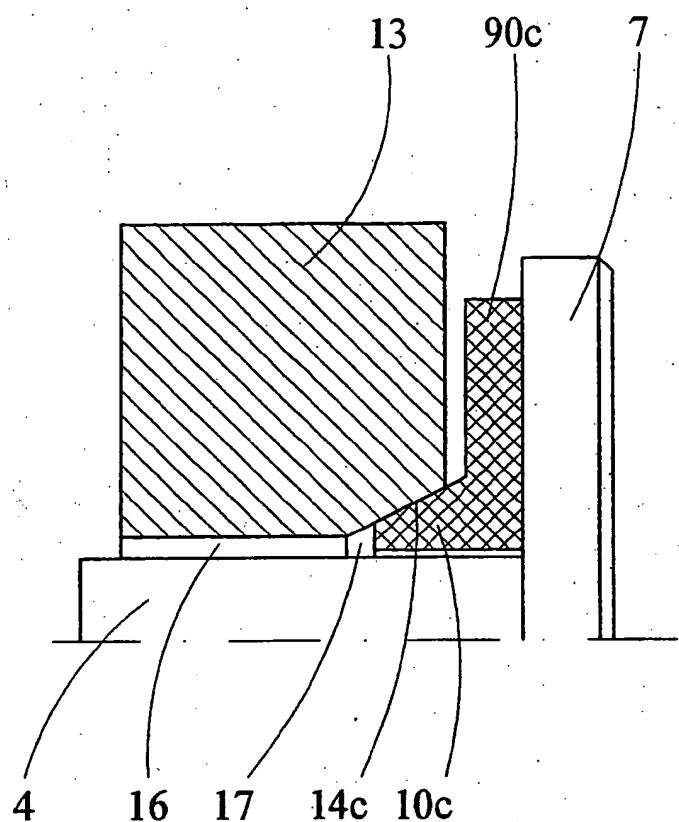
**Fig. 4b**



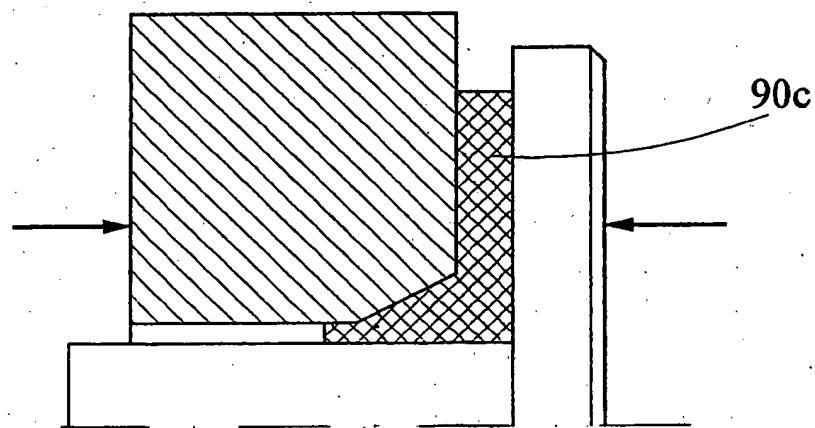
**Fig. 5a**



**Fig. 5b**



**Fig. 6a**



**Fig. 6b**

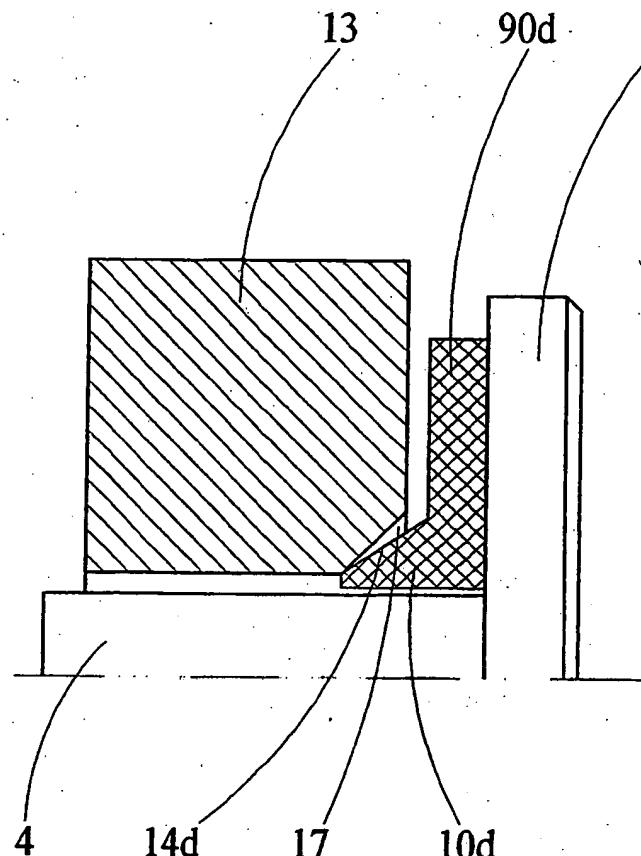


Fig. 7a

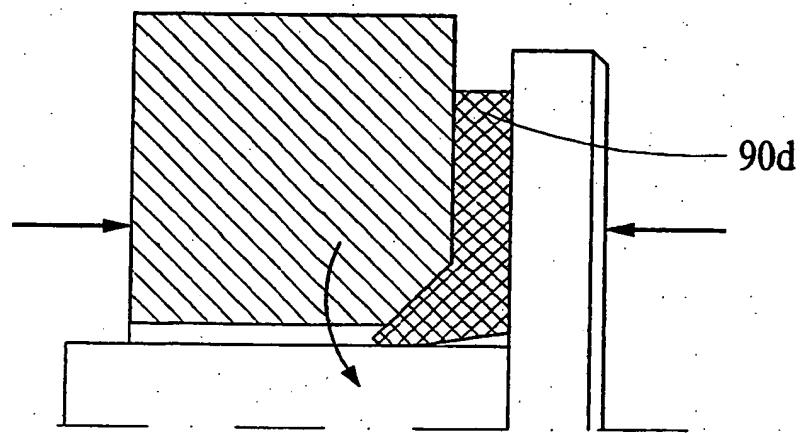


Fig. 7b

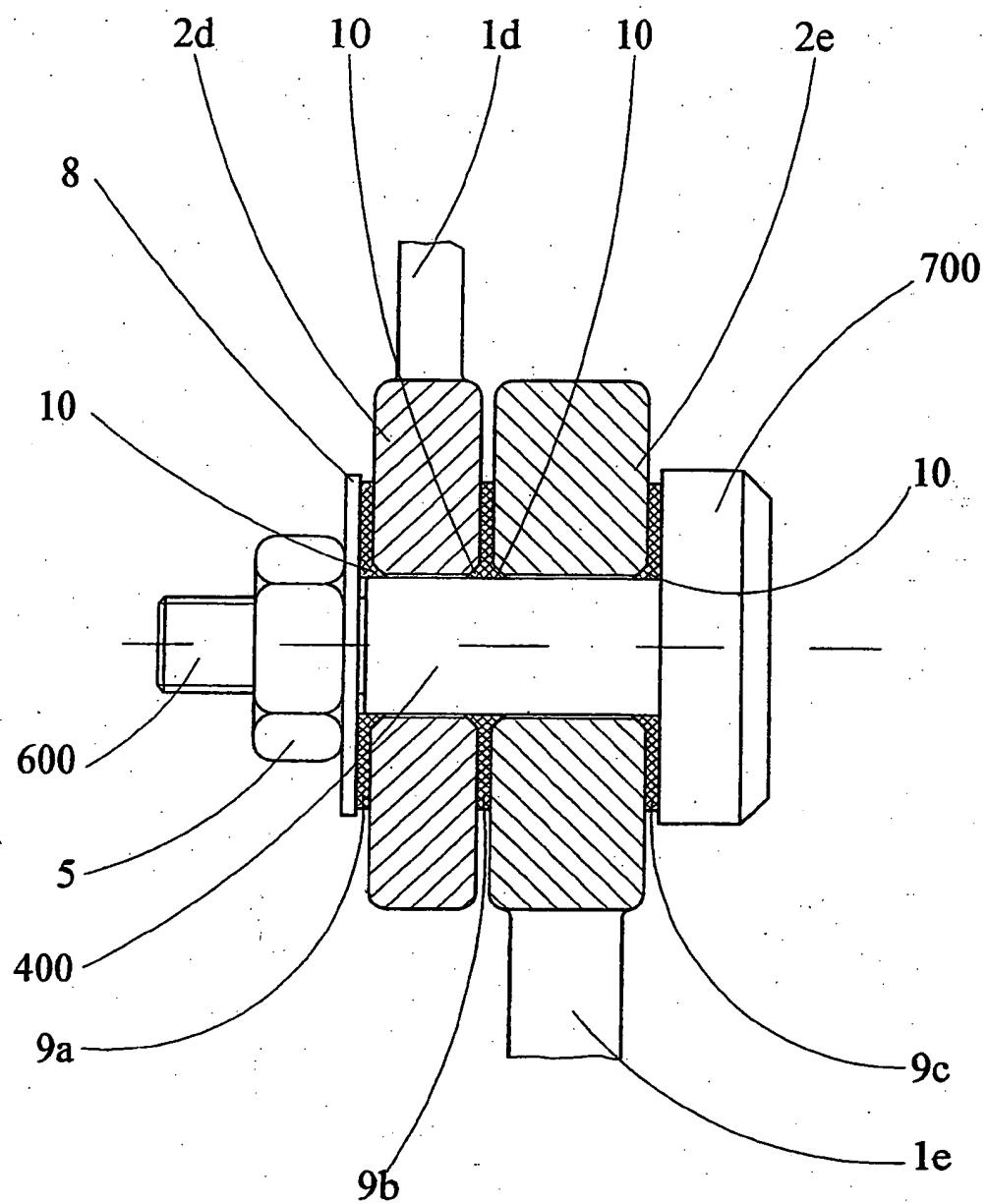


Fig. 8